

Paleontología y geología del Pleistoceno de la provincia de Corrientes, Argentina

Analía FRANCIA¹, Alfredo E. ZURITA²; Oscar ORFEO², Ángel R. MIÑO-BOILINI², Georgina ERRA³, Gerardo G. ZACARÍAS⁴ Santiago M. RODRÍGUEZ-BUALÓ², M. Alejandra ALCARAZ⁵, Alicia I. LUTZ²

¹ Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, CONICET. Paseo del Bosque s/n, (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. analiafrancia@yahoo.com.ar

² Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET) y Universidad Nacional del Nordeste. Ruta 5, km. 2,5, Casilla de Correo 128, (3400) Corrientes, Argentina.

³ YPF Tecnología S.A (Y-TEC) Geociencias – Lab. Geoquímica. Av. del Petróleo Argentino s/n (e/ 129 y 143), (1923) Berisso. CONICET. Cátedra Paleontología II FCNyM-UNLP.

⁴ Museo de Ciencias Naturales “Miguel A. Arra”, Mendoza N° 2, casilla de correo 4400, Salta capital, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta (UNSA), sede regional Orán, Rudecindo Alvarado 751 San Ramón de la Nueva Orán, casilla de correo 4530, Salta, Argentina.

⁵ Centro de Gestión Ambiental. 18° Distrito-Chaco. Dirección Nacional de Vialidad. Av. Italia 191. Casilla de Correo 3500.

RESUMEN

Palabras clave:

Diversidad
Nordeste
Paleobiogeografía
Paleoambientes
Paleoclima

En las últimas décadas los estudios paleontológicos en la provincia de Corrientes se han visto intensificados, en tanto los vertebrados y en particular los mamíferos, representan la mayoría de los registros del Pleistoceno de la provincia. Hasta el momento todos los fósiles pleistocenos provienen de la Formación Toropí/Yupoí, acotada al Pleistoceno tardío (*ca.* 52 - 36 ka) que incluyen no sólo los vertebrados, sino también

fitolitos y termiteros fósiles. Una de las localidades con mayor aporte y potencial fosilífero corresponde al Arroyo Toropí, Departamento Bella Vista. La diversidad registrada para el Pleistoceno tardío de Corrientes incluye la presencia de 33 géneros de vertebrados (3 de reptiles saurópsida y 30 de mamíferos). La evaluación de la representatividad relativa de cada grupo trófico y la estimación del rango de masa corporal dominante en la asociación de mamíferos registrados permitieron definir que: a) la representación de formas herbívoras es la dominante; b) hay una escasa proporción de micromamíferos (seguramente por problemas tafonómicos); c) son dominantes los mamíferos medianos, seguidos por una proporción similar de pequeños mamíferos y, por último, los megamamíferos. La paleofauna extraída de sedimentos de la Formación Toropí/Yupoí se caracteriza por la marcada influencia de taxones con requerimientos de ambientes tropicales-subtropicales, junto a

algunos representados en la fauna típica del Lujanense de la región Pampeana. A esto se suman taxones que han desaparecido del registro actual en el territorio de la provincia de Corrientes (e incluso que viven en áreas geográficas distantes). La evidencia proveniente del análisis fitolítico permite inferir el predominio de un clima templado-cálido con el desarrollo de ambientes abiertos/semiabiertos dominados por gramíneas.

ABSTRACT

Keywords:

Diversity
Northeast
Paleobiogeography
Paleoenvironment
Paleoclimatology

“PALEONTOLOGY AND CHRONOLOGY OF THE PLEISTOCENE FROM THE CORRIENTES PROVINCE, ARGENTINA”. In the last decades the paleontological studies in the province of Corrientes have been increased. In this sense, Pleistocene vertebrates, particularly mammals, represent most of the records. Until now Pleistocene fossils come from the Toropí/Yupoí Formation, bounded to the late Pleistocene (*ca.* 52-36 ka), which includes not only vertebrates, but also phytoliths and fossil termites nests. One of the most fossiliferous localities corresponds to Arroyo Toropí. The diversity recorded for the Pleistocene of Corrientes includes the presence of 33 genera of vertebrates that include 3 reptiles sauropsida and 30 mammals. The evaluation of the relative representation of each trophic group and the estimation of the dominant body mass among the recognized mammals allowed to establish that: a) the representation of herbivorous taxons is dominant; a minor proportion of micromammals (surely related to tafonomic bias); b) the medium-sized mammals are dominant in the assemblage, followed by a similar proportion of small-sized mammals, and lastly by the mega-mammals. This paleofauna collected from sediments of Toropí/Yupoí Formation is characterized by a main influence of tropical-subtropical taxa, together with some taxa typical of the Lujanian of the Pampean region, adding also the presence of taxa that are currently absent in the Corrientes province (and even living in geographically distant areas). The evidence from the phytolithic analysis allows inferring the predominance of a warm-temperate climate with the development of open/semi-open environments dominated by grasses.

INTRODUCCIÓN

El territorio de la actual Provincia de Corrientes (Argentina) se incluye en la provincia geológica Mesopotamia (Gentili y Rimoldi, 1979) (Figura 1), modelado principalmente por la acción de grandes ríos en un ambiente tropical a subtropical (sabanas, selvas y humedales) (Iriondo, 2010).

En el marco de los estudios paleontológicos en la provincia de Corrientes, las primeras contribuciones corresponden a Podestá (1899), con el reconocimiento del Notoungulata (Mammalia) Mesotheriidae *Ameghinotherium curuzucuatiense*, proveniente de la localidad de Curuzú Cuatí (Departamento Curuzú Cuatí) de niveles

que actualmente están referidos a la Formación Fray Bentos, de edad Oligocena (Álvarez, 1978; Bond *et al.*, 1998; Herbst y Santa Cruz, 1999; Reguero *et al.*, 2003). Posteriormente, deben mencionarse las contribuciones referidas al Pleistoceno. Entre ellas cabe destacar la de Gez (1915, 1919) vinculadas a la presencia de "*Mastodon platensis*" (Proboscidea Gomphotheriidae); de igual modo, Carlos Ameghino (1917) nominó dos nuevas especies de *Toxodon*, *T. aguirrei* y *T. gezi*, que formalmente fueron descriptas por él en Gez (1919). Todos estos materiales fueron exhumados de la localidad de Santa Lucía (Departamento Lavalle).

A partir de la década de 1970 se iniciaron los estudios paleontológicos en forma constante a partir de restos recuperados en la provincia, principalmente referidos a las asociaciones de vertebrados del Pleistoceno (ver, entre otros, Herbst y Álvarez,

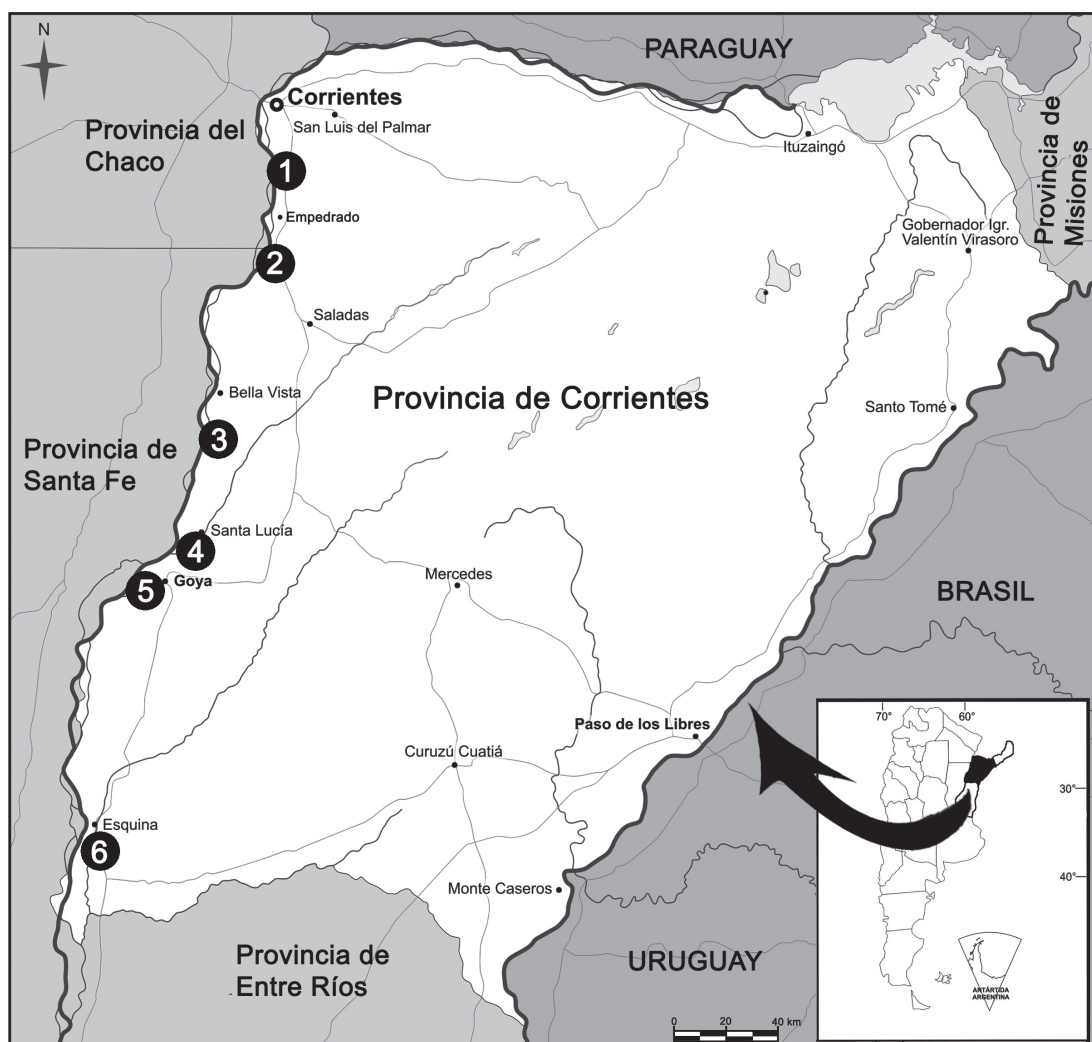


Figura 1. Mapa de la provincia de Corrientes, incluida en la provincia geológica Mesopotamia. Los números indican las localidades fosilíferas en el mencionado territorio de la actual provincia: 1. Riachuelo (27°36'2" S - 58°45'2" O), Departamento Corrientes Capital; 2. Empedrado (27°56'2" S - 58°47'2" O), Departamento Empedrado; 3. Bella Vista (28°30'2" S - 59°02'2" O), Departamento Bella Vista; 4. Santa Lucía (28°59'10" S - 59°06'2" O), Departamento Lavalle; 5. Lavalle (29°01'69" S - 59°10'71" O), Departamento Lavalle; 6. Esquina (30°00'2" S - 59°31'2" O), Departamento Esquina.

1972; Álvarez, 1974). Con una interrupción de aproximadamente dos décadas (1980 y 1990), los estudios paleontológicos volvieron a intensificarse desde finales de 1990 hasta la actualidad, especialmente con los aportes de Scillato-Yané *et al.* (1998), Zurita y Lutz (2002), Alcaraz y Carlini (2003), Carlini *et al.* (2004, 2008), Gasparini y Zurita (2005), Albino y Carlini (2008), Tonni (2004, 2009), Miño-Boilini *et al.* (2006, 2012), Francia *et al.* (2012a, 2015), Alcaraz y Francia (2013), Zacarías *et al.* (2013, 2014), entre otros.

En este marco, la localidad con mayor aporte y potencial fosilífero corresponde al Arroyo Toropí (28°34' S - 59°03' O; 28°35' S - 59°02' O; 28°36' S - 59°03' O), ubicada a 10 km al sur de la ciudad de Bella Vista (Departamento Bella Vista), dado que al momento más del 80% de los fósiles pleistocenos de la provincia de Corrientes provienen de esta localidad (ver Francia, 2014). En esta aflora la Formación Toropí/Yupoí, que presenta una extensa distribución en la provincia, especialmente sobre los márgenes del Río Paraná (Herbst y Santa Cruz, 1999). Sumado a esto, restos de vertebrados pleistocenos han sido hallados en otras localidades (e.g. Riachuelo, Empedrado, Lavalle y Santa Lucía) (Herbst y Santa Cruz, 1999) (Figura 1).

Es de destacar que los vertebrados, y en particular los mamíferos, representan la mayoría de los registros paleontológicos del Pleistoceno de la provincia de Corrientes, en tanto que los aportes paleobotánicos están prácticamente limitados a las contribuciones de Lutz y Gallego (2001) y los estudios fitolíticos llevados a cabo por Erra *et al.* (2013). Por último, recientemente Erra *et al.* (2016) dieron a conocer el primer registro de termiteros fósiles para el Pleistoceno tardío de la región Mesopotámica.

El principal objetivo de esta contribución es presentar una síntesis del conocimiento paleontológico, paleoambiental y geológico del Pleistoceno de la provincia de Corrientes.

GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA

El estudio de los depósitos pleistocenos de la provincia de Corrientes puede abordarse considerando separadamente las cuencas de los ríos Uruguay y Paraná, lo que facilita la interpretación de la historia evolutiva y de las particularidades de las formaciones geológicas reconocidas en dicho territorio. La cuenca del Uruguay se restringe a una faja elongada en sentido Norte-Sur que ocupa todo el territorio provincial al Este de los Esteros del Iberá. El resto del área de la provincia de Corrientes corresponde a la cuenca del Río Paraná (Figura 1). La divisoria entre ambas cuencas hidrográficas coincide con la Línea de Fractura Ituzaingó - La Paz (Iriondo, 1987), que genera una zona elevada y otra deprimida respectivamente hacia el Este y el Oeste del mencionado lineamiento estructural (Orfeo y Neiff, 2008).

Depósitos pleistocenos aflorantes en el sector correntino de la cuenca del Río Uruguay

Aun sin rango formacional formal, se reconoce en la base del Pleistoceno (y quizás parte del Plioceno) una costra ferruginosa originada por meteorización profunda de basaltos bajo un clima de sabana. Se trata de depósitos de color ocre rojizo o amarillento con estructura vesicular, friables en húmedo. Los afloramientos más representativos de esta costra están localizados en el extremo Noreste de Corrientes (Iriondo y Kröhling, 2008).

La Formación Hernandarias (Iriondo, 1980) representa un antiguo barreal depositado por el río Uruguay durante el Pleistoceno temprano, en ambiente definitivamente árido con una precipitación media estimada en < 300 mm/año. Es un limo arcilloso, palustre, de color gris con variaciones al marrón grisáceo y oliva. Aflora al sureste de la provincia de Corrientes con una potencia estimada entre 6 y 7 metros. Contiene una facie loésica discontinua y de espesor variable compuesta por limo arcilloso castaño claro, con abundantes concreciones de carbonato de calcio.

Debido a la ausencia de depósitos sedimentarios, el Pleistoceno medio en la cuenca del Río Uruguay es interpretado como un prolongado período de erosión generalizada (Iriondo y Kröhling, 2008) de unos 700.000 años de duración.

Durante el Pleistoceno tardío se depositó en Corrientes la Formación El Palmar (Iriondo, 1980), asignable al Estadio Isotópico 5a (Iriondo y Kröhling, 2008). Esta unidad está compuesta básicamente por material procedente del Río Uruguay, constituido por arenas de cauce de alta energía de 3 a 12 m de espesor, que incluyen grandes lentes de grava y cantos rodados de composición silícea. Se presenta con color amarillo rojizo o castaño rojizo a rojo. En esta unidad también se reconocen facies arenosas de inundación y de albardón desarrolladas en ambiente selvático (> 2.000 mm/año de precipitación media), configurando un complejo fluvial de llanura.

La Formación Oberá (Iriondo *et al.*, 1997) está compuesta por materiales finos (tamaño medio generalmente limo) de color rojo, ocre rojizo o amarillento, que cubre en forma de manto el paisaje de suaves colinas con sustrato basáltico del extremo noreste de Corrientes. Se trata de un tipo nuevo de sedimento de origen eólico definido como “loess tropical” (Iriondo y Kröhling, 1997) de edad Pleistoceno tardío, depositado en forma de suspensión eólica sobre ambiente de sabana (> 1000 mm/año de precipitación media estimada), con espesores típicos entre 2 m y 6 m. La deflación se produjo durante un período relativamente seco y frío del Pleistoceno conocido como Último Máximo Glacial (Estadio Isotópico 2).

Debido a movimientos de remoción en masa del tipo de los flujos de barro que afectaron a los sedimentos de la Formación Oberá, éstos se mezclaron con escasas proporciones de sedimentos gruesos de cauce durante períodos de lluvias extraordinarias, generando la Formación Yapeyú (Iriondo, 1996). Esta formación es un cuerpo geológico de unos 5 m de espesor en su perfil tipo, con características tixotrópicas que permitieron el desplazamiento de fluidos de alta densidad en pendientes relativamente suaves, con materiales gruesos en suspensión. Su origen

fue inmediatamente posterior a la depositación de la Formación Oberá, durante el Estadio Isotópico 2.

El Pleistoceno tardío del sector oriental de la provincia de Corrientes culmina con la Formación Tapebicué (Iriondo y Kröhling, 2008), compuesta por depósitos palustres y aluviales de color amarillo oliva con variaciones difusas al gris, que se extienden desde Santo Tomé hasta el límite con la provincia de Entre Ríos, con un espesor de unos 3,5 m en su perfil tipo. Contiene una facie de canal de alta energía con posterior evolución a palustre tropical (precipitación media estimada en 900 mm/año). Debido a su dominante composición silícea y a la presencia de caolinita en la fracción arcilla, los materiales que componen esta formación son atribuidos al aporte del río Paraná como consecuencia de una migración importante, en épocas más recientes que las estimadas hasta ahora (Iriondo, 2004).

Depósitos pleistocenos aflorantes en el sector correntino de la cuenca del río Paraná

En este sector de la provincia de Corrientes afloran los depósitos correspondientes a la Formación Ituzaingó (De Alba, 1953). Se trata una importante faja de acumulación fluvial asociada a la evolución geológica del actual río Paraná (Franco *et al.*, 2013). Su edad es tiempo-transgresiva ya que comenzó a depositarse en el Mioceno tardío-Plioceno, continuando durante todo el Pleistoceno hasta la actualidad (Iriondo, 2010). Está integrada por arenas y areniscas friables, de grano fino hasta grueso, con clastos bien redondeados de coloración variable entre amarillo y pardo rojizo, y escasos niveles conglomerádicos. Su grado de diagenización, pobre en general, está relacionado con la abundancia de cementos ferruginosos. El espesor es bastante variable (comúnmente entre 80 a 90 m), disminuyendo hacia el sur (Herbst y Santa Cruz, 1985). El análisis arquitectural de la Formación Ituzaingó permitió reconstruir un modelo fluvial de escurrimiento típicamente entrelazado (Anis *et al.*, 2005) semejante al del río Paraná actual (Orfeo y Stevaux, 2002), que se caracteriza por la presencia de numerosas islas de arena en un canal fluvial ancho, relativamente poco profundo y de baja sinuosidad. Ello revela una adecuada oferta de lluvia y sedimentos desde la alta cuenca en el marco de los cambios climáticos globales del Cuaternario, para sostener en el tiempo dicho modelo de escurrimiento. Además se deduce una considerable estabilidad de la pendiente regional, a pesar de los movimientos tectónicos que determinaron la migración lateral del cauce (Orfeo, 2005).

Superpuesta a la Formación Ituzaingó se encuentra la Formación Toropí/Yupoí (Herbst y Santa Cruz, 1985; Iriondo 2010) (Figura 2), compuesta por sedimentos claros de color gris a verde grisáceo con distintas proporciones de limo, arcilla plástica y arena fina muy bien seleccionada. La fracción arena es fundamentalmente cuarzosa con escasa proporción de feldespato potásico y minerales pesados que presentan una asociación mineralógica semejante a la homóloga de la Formación Ituzaingó (Iriondo, 1973). Se trata de un relleno de características palustres acumulado en fajas fluviales abandonadas por el río Paraná, que aflora típicamente en las barrancas correntinas de dicho río, y de otros tributarios de la región. La

edad de estos depósitos, con un espesor típico entre 2 m y 4 m, ha sido motivo de controversia. Inicialmente, el Miembro inferior fue asignado al Piso Ensenadense (Pleistoceno temprano) y el superior al Lujanense *s. l.* (Pleistoceno medio-Holoceno temprano) (Álvarez, 1974). Posteriormente, otros autores (Iriondo, 1996, 1998) propusieron para toda la secuencia una antigüedad correspondiente al Pleistoceno medio, en tanto que Scillato-Yané *et al.* (1998) sugirieron una antigüedad asignable al Piso/Edad Lujanense *s.l.* (*sensu* Cione y Tonni, 1995). Recientemente, Iriondo (2010) reconoció, a base de las similitudes mineralógicas, la existencia de una sola unidad formacional (Formación Toropí/Yupoí) al tiempo que este autor interpretó que estos depósitos corresponden a un relleno de ambiente de humedal acumulado en fajas abandonadas del río Paraná.

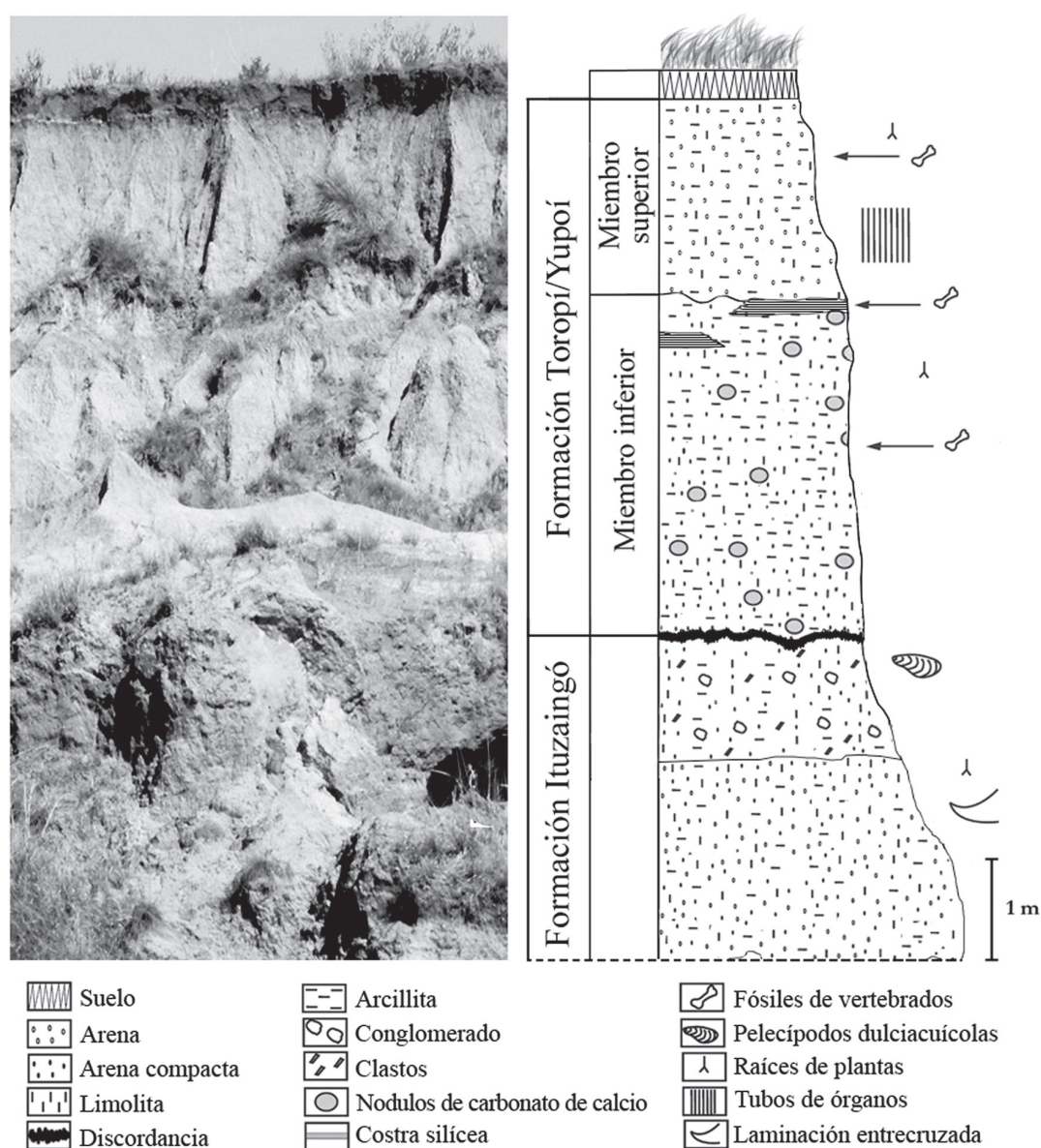


Figura 2. Perfil estratigráfico generalizado de la Formación Toropí/Yupoí y Formación Ituzaingó elaborado a partir de las descripciones litológicas de Herbst (1971) e Iriondo (2010) (modificado de Zacarías *et al.*, 2013).

Desde un punto de vista geo-cronológico, los fechados absolutos (OSL) permitieron acotar la antigüedad de la Formación Toropí/Yupoí sin dudas al Pleistoceno tardío, arrojando edades de entre *ca.* 52 - 36 ka, correlacionables con el MIS 3 (Tonni et al., 2005; Francia et al., 2012b, 2015) o bien entre *ca.* 98.4 - 131.6 ka, asignables al MIS 5 (ver Francia, 2014; Francia et al., 2012b, 2015).

PALEONTOLOGÍA

Hasta el momento, la gran mayoría de los fósiles pleistocenos exhumados en la provincia provienen de la Formación Toropí/Yupoí, particularmente del área del Arroyo Toropí.

La diversidad de vertebrados registrada para el Pleistoceno de Corrientes incluye la presencia de 33 géneros, con al menos 38 especies (35 de mamíferos y 3 de reptiles saurópsida) (ver Figura 3 y 4). En su mayoría corresponden a mamíferos, excepto 3 que son de reptiles, constituyendo en algunos casos registros novedosos y variaciones en la distribución de taxones con representantes en la actualidad. En este sentido, resulta evidente que los Xenarthra, en particular los Cingulata, y entre los Artiodactyla, los Cervidae, son los grupos más diversos y con mayor frecuencia de hallazgo.

Los taxones presentes a nivel específico son los siguientes, entre los cuales aquellos que no se puede confirmar su pertenencia a una especie de forma inequívoca son indicados como *Género* sp., y no son contabilizados como especies diferentes, por lo que el número de 38 especies registradas es el mínimo.

Mammalia

Notoungulata: *Toxodon* sp., *T. platensis*, *T. gracilis* (Toxodontidae); Litopterna: *Neolicaphrium recens* (Proteroteriidae), *Macrauchenia* cf. *M. patachonica* (Macraucheniiidae); Xenarthra: *Propraopus sulcatus*, *Chaetophractus villosus*, *Euphractus* aff. *E. sexcinctus* (Dasypodidae), *Holmesina paulacoutoi*, *Pampatherium typum*, *Pampatherium* sp. (Pampatheriidae), *Panochthus tuberculatus*, *Panochthus* cf. *P. tuberculatus*, *Panochthus* sp., *Glyptodon reticulatus*, *Glyptodon* sp., *Neosclerocalyptus paskoensis*, *Neosclerocalyptus* cf. *N. paskoensis*, *Neosclerocalyptus* sp. (Glyptodontidae), *Lestodon* cf. *L. armatus*, *Lestodon* sp. (Mylodontinae), *Catonyx tarijensis*, *Catonyx* sp., *Scelidotherium* sp. (Scelidotheriinae), *Megatherium* sp. (Megatheriidae); Rodentia: *Galea* aff. *G. tixiensis*, *Dolichotis patagonum*, Myocastoridae *Myocastor* cf. *M. coypus* (Caviidae); Proboscidea: *Notiomastodon platensis* (Gomphotheriidae); Artiodactyla: *Hemiauchenia paradoxa* (Camelidae), *Tayassu pecari*, *Tayassu* sp. (Tayassuidae), *Antifer ultra*, *A. ensenadensis*, *Morenelaphus lujanensis*, *Morenelaphus* sp., *Hippocamelus sulcatus*, cf. *Mazama* sp. (Cervidae); Perissodactyla: *Tapirus* sp. (Tapiridae), *Equus* (*Amerhippus*) cf. *E. (A.) neogeus*, *Hippidion* sp. (Equidae); Carnivora: *Smilodon populator*, *Panthera onca* (Felidae), Canidae indet.

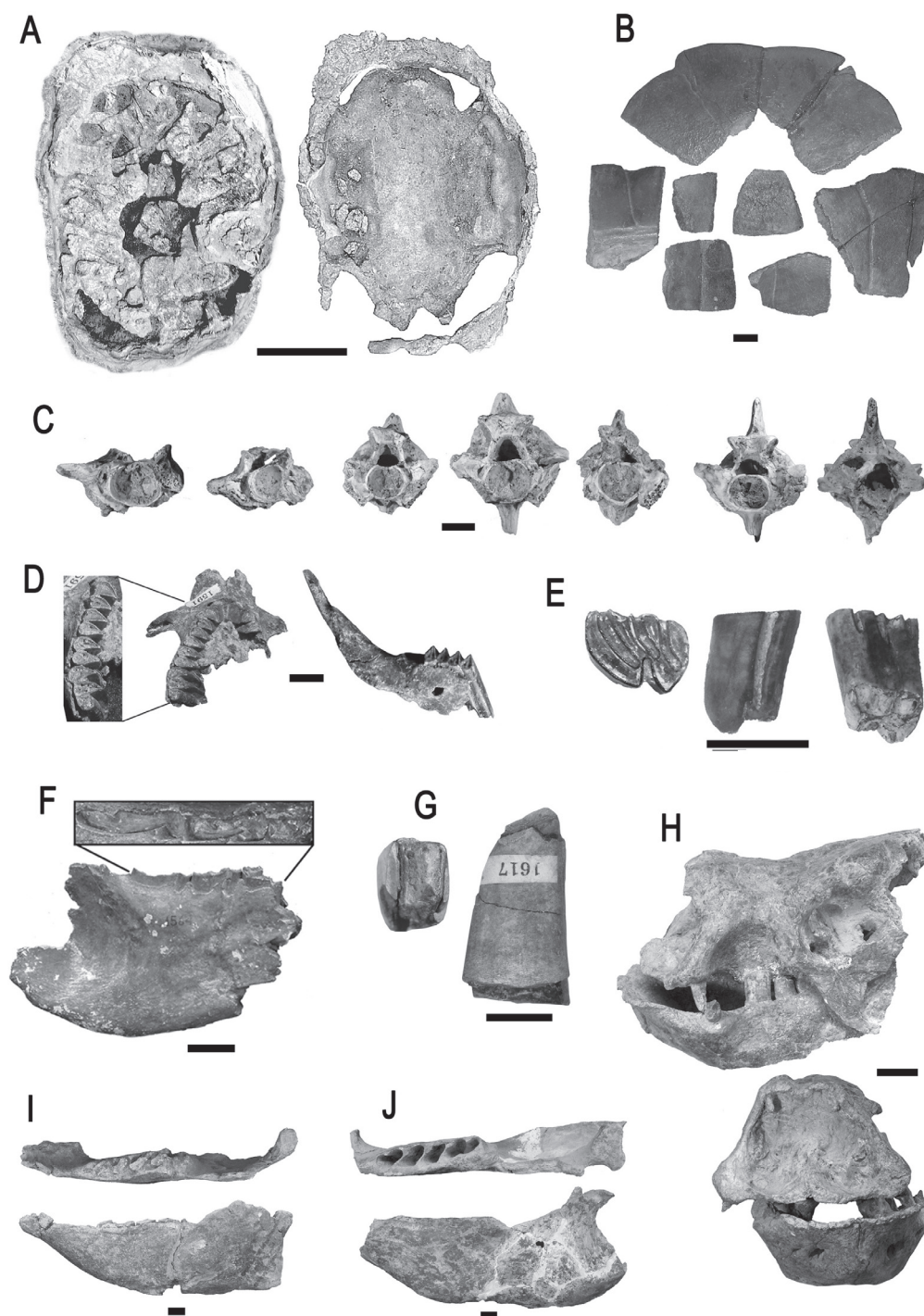


Figura 3. Testudines: A) *Chelonoidis lutzae* CTES-PZ 7391: caparazón con placas costales y neurales desarticuladas, y plastrón (escala 150 mm); B) *Trachemys* cf. *dorbigni* CTES-PZ 7470: placas (escala 10 mm). Serpentes: C) *Boa constrictor* CTES-PZ 7351: vértebras troncales anteriores, medias y posteriores (escala 5 mm). Rodentia: D) *Dolichotis patagonum* CTES-PZ 1591: paladar incompleto y hemimandíbula izquierda (escala 10 mm); *Myocastor* cf. *M. coypus* CTES-PZ 7594: m2 izquierdo (escala 10 mm). F) Notoungulata: *Toxodon platensis* CTES-PZ 1564: fragmento de hemimandíbula derecha con restos de la serie dentaria (en detalle) (escala 5 cm). Xenarthra: G) *Megatherium* sp. CTE-SPZ 1617: m1 de un individuo juvenil (escala 10 mm); H) *Lestodon* cf. *L. armatus* CTES-PZ 7330: cráneo y mandíbula incompletos (en vista lateral y frontal) (escala 5 cm); I) *Scelidotherium* sp. CTES-PZ 7444: hemimandíbula izquierda (en vista oclusal y lateral) (escala 2 cm); J) *Catonyx* sp. CTES-PZ 7445: hemimandíbula izquierda (en vista oclusal y lateral) (escala 2 cm).

Reptilia

Testudines: *Chelonoidis lutzae*, cf. *Chelonoidis* sp. (Testudinidae); *Trachemys* cf. *dorbigni* (Emydidae); Serpentes: *Boa constrictor* (Boidae).

La evaluación de la representatividad relativa de cada grupo trófico en la asociación de mamíferos exhumados en la Formación Toropí/Yupoí ha permitido establecer que la representación de formas herbívoras es la dominante, y que el número de especies herbívoras/pastadoras en relación a las herbívoras/ramoneadoras es similar. Por otro lado, la estimación del rango de masa corporal dominante entre los taxones presentes muestra una escasa proporción de micromamíferos (<1 kg) (que seguramente esté sesgado por cuestiones tafonómicas), siendo los dominantes del ensamble los mamíferos medianos (con masas corporales de entre 44 kg-1.000 kg), seguidos por una proporción similar de pequeños mamíferos (con masas corporales de entre 1 kg-44 kg), y por último los mega mamíferos, con masas corporales de más de 1.000 kg.

PALEOAMBIENTES Y PALEOCLIMAS

Desde una perspectiva paleoambiental y paleoclimática resulta interesante, en la diversidad reconocida, la presencia de un núcleo de taxones pampeano-patagónicos, en asociación con los mayoritarios taxones de afinidades tropicales-subtropicales. Comparativamente, las diferencias composicionales entre el Lujanense (Pleistoceno tardío) típico de la provincia de Buenos Aires y la asociación de vertebrados pleistocenos de la provincia de Corrientes evidencian el desarrollo de un contexto climático, al menos en parte, diferente.

Debe agregarse además que en la fauna que proviene de sedimentos de la Formación Toropí/Yupoí se han identificado tanto la presencia de taxones con representantes vivientes que han desaparecido del registro actual en la provincia (*Galea* spp., *Dolichotis patagonum*, *Chaetophractus villosus*, *Boa constrictor*, *Panthera onca*), como de aquellos que se distribuyen en áreas geográficas muy diferentes (e.g. *Euphractus sexcinctus* y *Tayassu pecari* vs. *Dolichotis patagonum*).

La presencia de taxones con requerimientos ecológicos diferentes (e.g. *C. villosus* vs. *Holmesina paulacoutoi*; *Pampatherium typum* vs. *Holmesina paulacoutoi*), probablemente se deba a la alternancia repetida de eventos fríos y secos con otros más cortos cálidos y húmedos, que favorecieron localmente la vinculación alternativa del área en ciertos momentos con ambientes característicos de la Llanura Pampeano-Patagónica y, en otros, con los de regiones tropicales. Dicha alternancia es compatible con la situación ampliamente aceptada para el Cuaternario y, en particular, para el Pleistoceno tardío del sur de América de Sur (Zurita y Lutz, 2002; Carlini et al., 2004, 2008; Ubilla et al., 2004).

A su vez, la presencia de tortugas terrestres gigantes (*Chelonoidis lutzae* y *Chelonoidis* sp.) y de tortugas dulceacuícolas (*Trachemys* cf. *dorbigni*) permiten inferir con-

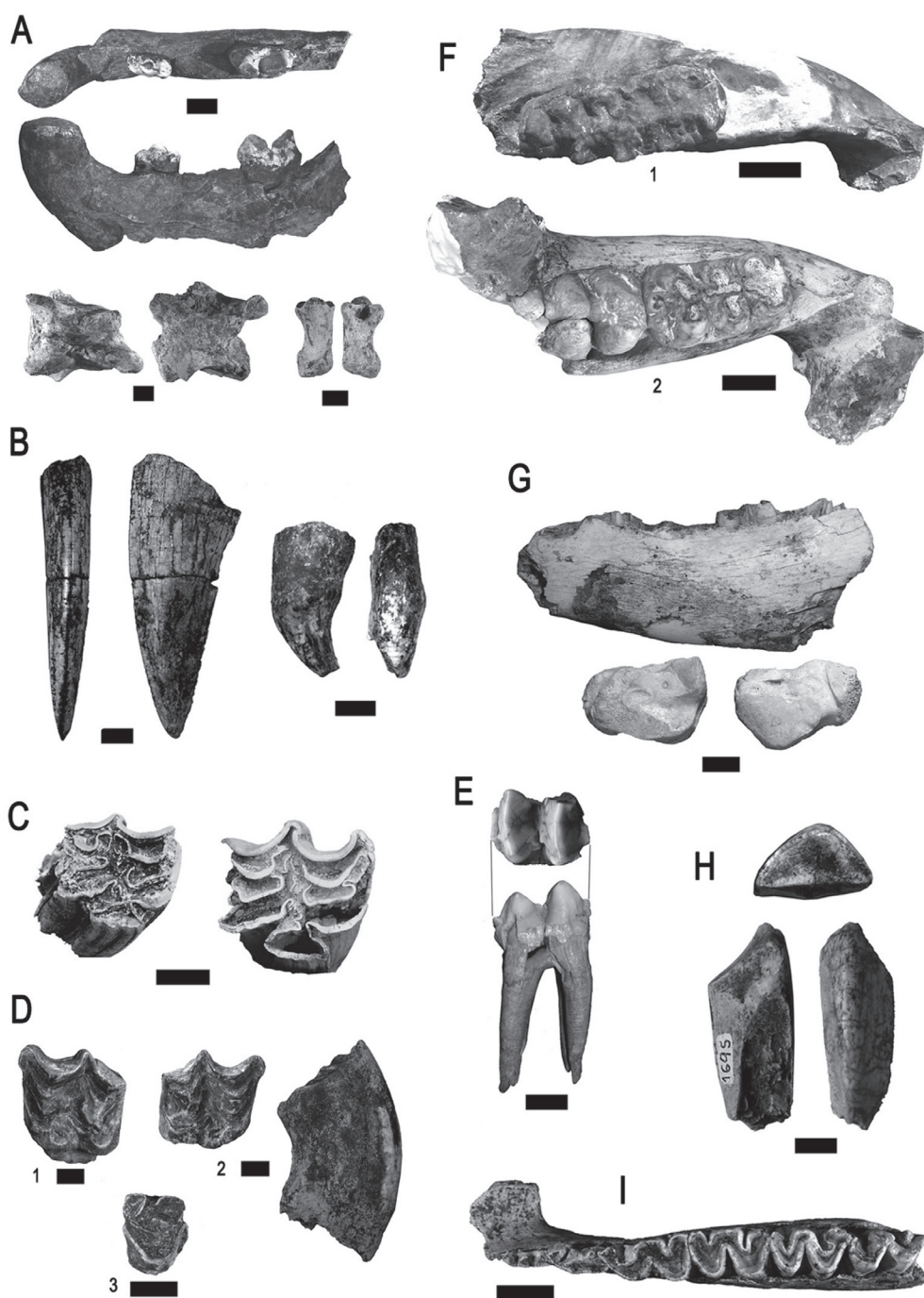


Figura 4. Carnivora: A, *Panthera onca* CTES-PZ 1694: hemimandíbula izquierda (vista lateral y oclusal), vértebra lumbar y falange II (escala 10 mm); B, *Smilodon populator* MLP 76-IV-23-1: fragmento medio-apical de canino superior derecho e incisivo superior derecho (escala 10 mm). Perissodactila: C, *Equus (Amerhippus)* cf. *E. (A.) neogeus* CTES-PZ 1598 (escala 10 mm); D, *Hippidion* sp.: 1, CTES-PZ 7538: P3 izquierdo (vista oclusal); 2, CTES-PZ 7623: P3 derecho (vista oclusal y lateral) y 3, CTES-PZ 7624: fragmento distal de p2 izquierdo (vista oclusal) (escala 10 mm); E, *Tapirus* sp. CTES-PZ 7531: m1 derecho (vista oclusal y lateral) (escala 10 mm). Proboscidea: F, *Notiomastodon platensis*: 1, CTES-PZ 1686: hemimandíbula izquierda (escala 5 cm) y 2, CTES-PZ 7472: hemimandíbula izquierda (escala 5 cm). Notoungulata: G, *Hemiauchenia paradoxa* CTES-PZ 7592: hemimandíbula izquierda incompleta y CTES-PZ 7593: cuboide derecho (escala 10 mm). Litopterna: H, *Macrauchenia* cf. *M. patachonica* CTES-PZ 1695: incisivo superior (vista oclusal y vistas laterales) (escala 10 mm); I, *Neolicaphium recens* CTES-PZ 1604: hemimandíbula izquierda incompleta (vista oclusal) (escala 10 mm).

diciones cálidas y húmedas para el Pleistoceno tardío de la provincia de Corrientes (Zacarías *et al.*, 2014).

En concordancia con esto último, Erra *et al.* (2013) han dado a conocer un análisis fitolítico de muestras tomadas en perfiles de la Formación Toropí/Yupoí (en las exposiciones del Arroyo Toropí, Departamento Bella Vista) en el que se observa el predominio de fitolitos de angiospermas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas), sin diferencias significativas a lo largo de toda la secuencia. Estos autores postularon, además, que en toda la secuencia probablemente predominó un clima templado-cálido con el desarrollo de ecosistemas dominados por gramíneas, más específicamente pastizales de tipo mesotérmico (*sensu* Burkart, 1975). Por otro lado, una abundancia baja de fitolitos de palmeras, la presencia de diatomeas y espículas de esponjas, sugieren el desarrollo de un hábitat cercano a un cuerpo de agua; además una baja abundancia de morfotipos indicativos de leñosas y angiospermas herbáceas dicotiledóneas indicaría que la vegetación habría incluido también algunos árboles o arbustos. Además, Lutz y Gallego (2001) han dado a conocer un registro paleoflorístico que comprende impresiones foliares de tallos y ramas con nudos y entrenudos, de indudables afinidades con el género actual *Equisetum* sp. hallados en la localidad de Empedrado, en la base de la Formación Toropí/Yupoí. El registro de estos restos vegetales indican la presencia de una paleocomunidad herbácea típicamente fluvial costera (Zucol *et al.* 2004). Esta reconstrucción climática y la presencia de gramíneas como elementos dominantes, sumado a una abundancia baja de palmeras, árboles o arbustos, en cercanía de un cuerpo de agua estable, es consistente con las interpretaciones paleoambientales basados en los registros paleofaunísticos para los mismos sedimentos.

Desde otra perspectiva, la presencia de nidiûcaciones de insectos sociales atribuibles a miembros de la Familia Termitidae en los alrededores del Arroyo Toropí (Departamento Bella Vista), en la zona de contacto entre las arenas de la Formación Ituzaingó (Mioceno tardío-Plioceno) y la base del Miembro inferior de la Formación Toropí/Yupoí sugiere la existencia de suelos bien desarrollados, con abundante vegetación graminosa y condiciones húmedas y cálidas con estacionalidad marcada (Erra *et al.*, 2016).

CONCLUSIONES

A pesar de la gran cantidad de unidades geológicas asignables al Pleistoceno en la provincia de Corrientes, tanto en el sector oriental como en el occidental, todos los registros de vertebrados provienen de la Formación Toropí/Yupoí, correspondiente al Pleistoceno tardío (MIS 3, ca. 52-36 ka). Estos constituyen un ensamble paleofaunístico particular y muy diverso, con al menos 38 especies registradas. Los mamíferos son el grupo mejor representado, en tanto que los registros de reptiles sauropsida son comparativamente más escasos pero relevantes. En este ensamble, la representación de formas con un hábito trófico herbívoro es el dominante y la relación entre los herbívoros/pastadores es similar a la de ramoneadores. A su vez, los mamíferos de tamaño mediano (con masas corporales de entre 44 kg a 1000

kg) son las formas dominantes, siendo los *Xenarthra Cingulata* y los *Artiodactyla Cervidae* los clados de mayor frecuencia de registros.

Esta asociación faunística se caracteriza por una marcada influencia de fauna tropical-intertropical, junto con algunos taxones representantes en la fauna típica del Lujanense en la Región Pampeana, a lo que debe sumarse la presencia de taxones representados en la actualidad y que no incluyen a la provincia de Corrientes en su área de distribución (e.g. *Galea*, *Dolichotis patagonum*, *Chaetophractus villosus*, *Boa constrictor*, *Panthera onca*) o que incluso viven en áreas geográficas distantes (e.g. *Dolichotis patagonum* y *Panthera onca*). Respecto a los reptiles sauropsida, su presencia permite inferir condiciones sub-tropicales a tropicales posiblemente con ambientes del tipo abiertos con abundancia de sistemas de lagunas y parches de bosques que son propicios para albergar reptiles de gran porte.

En este sentido, se evidencia el posible desarrollo de un escenario dinámico y propio de zonas ecotonales afectadas fácilmente por el cambio de variables paleoclimáticas relevantes. Desde un punto de vista paleoambiental y paleoclimático, el registro paleofaunístico, junto a la evidencia proveniente del análisis fitolítico y paleobotánico, permite inferir el predominio de un clima templado-cálido con el desarrollo de ambientes abiertos/semiabiertos dominados por gramíneas, más específicamente pastizales de tipo mesotérmico, con abundancia de palmeras, árboles o arbustos en cercanías de cuerpos de aguas lénticos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento a los Editores del presente volumen por la invitación realizada, a A. A. Carlini por la lectura crítica y los valiosos comentarios del manuscrito, al revisor D. Perea por sus comentarios que permitieron mejorar este trabajo. Asimismo, queremos dedicar esta contribución a la memoria de la Dra. Alicia I. Lutz, pionera en el estudio de la fauna pleistocena de la Provincia de Corrientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, M. A. y Carlini, A. A. 2003. Los cérvidos de las formaciones Toropí y Yupoí (Pleistoceno medio-tardío) de la provincia de Corrientes, Argentina. XIX Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Libro de resúmenes: 6, La Plata.
- Alcaraz, M. A. y Francia, A. 2013. Diversidad de Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) en el Pleistoceno de la Provincia de Corrientes, Argentina. Revista Brasileira de Paleontología 16: 157-166.
- Albino, A. y Carlini, A. A. 2008. First record of *Boa constrictor* (Serpentes, Boidae) in the Quaternary of South America. Journal of Herpetology 42: 82-88.
- Álvarez B. B. 1974. Los mamíferos fósiles del Cuaternario del Arroyo Toropí, Corrientes, Ameghiniana 11: 295-311.

- Álvarez, B. B. 1978. Noticias sobre una fauna de la Formación Fray Bentos (Oligoceno Inferior), Corrientes, Argentina, FACENA 2: 253-258.
- Anis, K., Georgieff, S., Rizo, G., y Orfeo, O. 2005. Arquitectura de la Formación Ituzaingó (Plioceno), una comparación con los depósitos del río Paraná, Argentina. XVI Congreso Geológico Argentino. Actas 3: 147-154, La Plata.
- Bond, M., López, G., Reguero, M. A., Scillato-Yane, G. J., Vucetich, M. G. 1998. Los Mamíferos de la Formación Fray Bentos (Edad Mamífero Deseadense, Oligoceno Superior?) de las provincias de Corrientes y Entre Ríos, Argentina. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación especial 5: 41-50.
- Burkart, A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. Taxon 24: 53-66.
- Carlini, A. A., Zurita, A. E., Gasparini, G. M. y Noriega, J. I., 2004. Los mamíferos del Pleistoceno de la Mesopotamia argentina y su relación tanto con aquéllos del Centro Norte de la Argentina, Paraguay y Sur de Bolivia, como con los del Sur de Brasil y Oeste de Uruguay: Paleobiogeografía y Paleoambientes. INSUGEO, Miscelánea 12: 83-90.
- Carlini, A. A., Zurita, A. E. y Miño Boilini, A. R. 2008. Reseña paleobiogeográfica de los Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío de la región mesopotámica (Argentina). INSUGEO, Miscelánea 17: 259-270.
- Cione, A. L. y Tonni, E. P. 1995. Bioestratigrafía y cronología del Cenozoico superior de la región pampeana. En: Alberdi, M. T. Leone G. y Tonni E. P. (Eds.), Evolución climática y biológica de los últimos 5 millones de años. 12: 47-74. Monografías del Museo Nacional de Madrid.
- De Alba, E. 1953. Geología del Alto Paraná, en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 8: 129-161.
- Erra, G., Osterrieth, M., Zurita, A. E., Francia, A. y Carlini, A. A. 2013. Paleoenvironment of the Toropí Formation (Upper Pleistocene), Corrientes province (Mesopotamian Region, Argentina): A Phytolith Approach. Quaternary International 287: 72-87.
- Erra, G., M., Osterrieth, M., Zurita, A. E., Lutz, A. I., Laffont, E., Coronel, J. M. y Francia, A. 2016. Primer registro de termiteros fósiles para el Pleistoceno tardío de la región Mesopotámica (Argentina): Implicancias paleoambientales. Acta Biológica Colombiana 21 (1): 63-72.
- Francia, A. 2014. Vertebrados cuaternarios de Corrientes, paleoambientes, paleoclimas y diversidad. Un análisis comparativo con faunas continentales equivalentes del Cono Sur de América del Sur. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, 369 pp. Corrientes.
- Francia, A., Carlini, A. A., Zurita, A. E. y Verzi, D. H. 2012a. *Galea* (Rodentia, Caviidae) the late Pleistocene of Corrientes Province (Argentina): taxonomic and paleobiogeographic implications. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen 266: 173-184.
- Francia, A., Carlini, A. A., Zurita, A. E., Miño-Boilini, A. R. y Kruck, W. 2012b. Cronología de las unidades litoestratigráficas aflorantes en el Arroyo Toropí,

- Provincia de Corrientes, y los registros paleofaunísticos. <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/investigacion/com2012/CB-033.pdf>. Accedido el 29/09/2017.
- Francia A., Zurita, A. E. y Carlini, A. A. 2015. How Marine Isotope Stage 3 (MIS3) is reflected in northern Mesopotamia faunal assemblage of Argentina: The *Xenarthra* Cingulata case. *Quaternary International* 377: 126-139.
- Franco, M. J., Brea, M., Orfeo, O. y Zucol, A. F. 2013. La Paleoflora de la Formación Ituzaingó, Argentina. En: Brandoni, D. y Noriega, J. (Eds), *El Neógeno de la Mesopotamia argentina*. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 14, 41-55.
- Gasparini, G. M. y Zurita, A. E. 2005. Primer registro fósil de *Tayassu pecari* (Link) (Mammalia, Artiodactyla) en la Argentina. *Ameghiniana* 42: 473-480.
- Gentili, C. y Rimoldi, H. 1979. Mesopotamia. II Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias, Actas 1: 185-222, Córdoba.
- Gez, J. W. 1915. El *Mastodon platensis* Ameghino de Corrientes. Conferencia pública en Corrientes.
- Gez, J. W. 1919. Yacimientos fosilíferos del río Santa Lucía, Corrientes, Imprenta Otero, Corrientes. 19 pp.
- Herbst, R. 1971. Esquema estratigráfico de la provincia de Corrientes, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 26: 221-243.
- Herbst, R. y Álvarez, B. B. 1972. Nota sobre los *Toxodontes* (Toxodontidae, Notoungulata) del Cuaternario de Corrientes, Argentina. *Ameghiniana* 9: 149-158.
- Herbst, R. y Santa Cruz, J. N. 1985. Mapa litoestratigráfico de la provincia de Corrientes. *D'Orbignyana* 1-50.
- Herbst, R. y Santa Cruz, J. N. 1999. Mapa litoestratigráfico de la provincia de Corrientes. *D'Orbignyana* 2: 1-69.
- Iriondo, M. H. 1973. Análisis ambiental de la Formación Paraná en su área tipo. *Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba* 2: 19-23.
- Iriondo, M. H. 1980. El Cuaternario de Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 11: 125-141.
- Iriondo, M. H. 1987. Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe. *D'Orbignyana* 4: 1-55.
- Iriondo, M. H. 1996. Estratigrafía del Cuaternario de la cuenca del río Uruguay. XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos Actas 4: 15-25, Buenos Aires.
- Iriondo, M. H. 1998. Loess in Argentina: Temperate and Tropical. Excursión Guide N.º3. Province of Entre Ríos. Internacional Union for Quaternary Reserch. Internacional Join Field Meeting 1-12 pp.
- Iriondo, M. H. 2004. Cenozoic geomorphological evolution of the Uruguay river Basin, South America. 32nd International Geological Congress, IUGS, Abstracts.
- Iriondo, M. H. 2010. Geología del Cuaternario en Argentina. Editorial Moglia, Corrientes, 437 pp.
- Iriondo, M. H. y Kröhlhling, D. 1997. The tropical loess. *Proceedings of the 30 International Geological Congress*. VSP Publ., 21: 61-78.

- Iriondo, M. H. Krohling, D. y Orfeo, O. 1997. La Formación Oberá, un sedimento eólico tropical. Memorias del I Congreso Latinoamericano de Sedimentología, Venezuela, Tomo 1: 343-348.
- Iriondo, M. H. y Kröhling, D. 2008. Cambios ambientales en la cuenca del Uruguay (desde el Presente hasta dos millones de años atrás). Colección Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Litoral, 358 pp.
- Lutz, A. I. y Gallego, O. F. 2001. Nuevos hallazgos fosilíferos (vegetales e icnofósiles) en el Cuaternario de Corrientes. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. Ameghiniana 38: 36 R.
- Miño-Boilini, A. R., Cerdeño, E. y Bond, M. 2006. Revisión del género *Toxodon* Owen, 1837 (Notoungulata: Toxodontidae) en el Pleistoceno de las provincias de Corrientes, Chaco y Santa Fe. Revista Española de Paleontología 21: 93-103.
- Miño-Boilini, A. R., Zurita, A. E. Bond, M., Francia, A. y Soibelzon, E. 2012. Sobre la presencia de un supuesto Haplodontheriinae (Mammalia, Toxodontidae) en el Pleistoceno Tardío de la provincia de Corrientes (Argentina). Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 407-412.
- Orfeo, O. 2005. Historia Geológica del Iberá, provincia de Corrientes, como escenario de biodiversidad. INSUGEO, Miscelánea 14: 71-78.
- Orfeo, O. y Stevaux, J. 2002. Hydraulic and morphologic characteristics of middle and upper reaches of the Paraná River (Argentina and Brazil). Geomorphology 44: 309-322.
- Orfeo, O. y Neiff, J. 2008. Esteros del Iberá: un enorme laboratorio a cielo abierto. En: Sitios de interés geológico de la República Argentina. (Ed. CSIGA, 446 pág.), Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, Anales 46, I, 415-425.
- Podestá, F. 1899. Un nuevo fósil: el *Ameghinotherium curuzucuatiense*. Revista Escuela Positiva 5:1-8.
- Reguero, M. A., Ubilla, M., Perea, D. 2003. A new species of Eopachyrucos (Mammalia, Notoungulata, Interatheriidae) from the Late Oligocene of Uruguay, Journal of Vertebrate Paleontology 23: 445-457.
- Scillato-Yané, G. J., Tonni, E. P., Carlini, A. A. y Noriega, J. I. 1998. Nuevos hallazgos de mamíferos del Cuaternario en el Arroyo Toropí, Corrientes, Argentina. Aspectos Bioestratigráficos, Paleoambientales y Paleozoogeográficos. VI Congreso Latinoamericano de Geología y X Congreso Nacional de Geología Económica. Actas 1: 263-268. Buenos Aires.
- Tonni, E. P. 2004. Faunas y climas en el Cuaternario de la Mesopotamia Argentina. INSUGEO (Misceláneas) 12:31-38.
- Tonni, E. P. 2009. Las unidades portadoras de vertebrados del Cuaternario de las regiones Mesopotámica y Pampeana oriental de la Argentina. Ensayo de Correlación. En: Ribeiro A.M., Bauermann S.G., Scherer C. (Eds.), Quaternário do Rio Grande do Sul. Integrando Conhecimentos: 1: 57-66. Monografías, Sociedad Brasileira de Paleontologia.
- Tonni, E. P., Carlini, A. A., Zurita, A. E., Frechen, M., Gasparini, G. M., Budziak, D. y Kruck, W. 2005. Cronología y Bioestratigrafía de las Unidades del Pleis-

- toceno aflorantes en el Arroyo Toropí, provincia de Corrientes, Argentina. XIX° Congreso Brasileiro de Paleontología y 6° Congreso Latino-Americano de Paleontología. Libro de resúmenes on-line sin paginación.
- Ubilla, M., Perea, D., Goso Aguilar, C. y Lorenzo, N. 2004. Late Pleistocene vertebrates from northern Uruguay: tools for biostratigraphic, climatic and environmental reconstruction. *Quaternary International*, 114: 129-142.
- Zacarias, G., De La Fuente, M. S, Fernández, S. y Zurita, A. E. 2013. Nueva Especie De Tortuga Terrestre Gigante del Género *Chelonoidis* Fitzinger, 1835 (Cryptodira: Testudinidae), del Miembro Inferior de La Formación Toropí/Yupoí (Pleistoceno Tardío/ Lujanense), Bella Vista, Corrientes, Argentina. *Ameghiniana* 50: 298-318.
- Zacarias, G. G., de la Fuente, M. S. y Zurita, A. E. 2014. Testudinoidea Fitzinger (Testudines: Cryptodira) de la Formación Toropí/ Yupoí (ca. 58-28ka) en la provincia de Corrientes, Argentina: Taxonomía y aspectos paleoambientales relacionados. *Revista brasileira de Paleontologia* 17: 389-404.
- Zurita, A. E. y Lutz, A. I. 2002. La Fauna Pleistocena de la Formación Toropí en la Provincia de Corrientes (Argentina). *Mastozoología Neotropical* 9: 47-56.